

# Urban dagvattenhantering med regnträdgårdar

## – gestaltungsförslag för Gårdsgatan i Norra Djurgårdsstaden

Emma Lagerkvist och Sofia Bååth



Kandidatarbete 15 hp, institutionen för stad och land  
Landskapsarkitektprogrammet, Ultuna  
Uppsala 2015

Titel: Urban dagvattenhantering med regnträdgårdar – gestaltungs-förslag för Gårdsgatan i Norra Djurgårdsstaden  
Engelsk titel: Urban Stormwater Management with Rain Gardens – Design Proposal for Gårdsgatan in Stockholm Royal Seaport  
© Emma Lagerkvist och Sofia Bååth  
Handledare: Antoinette Wärnbäck, SLU, institutionen för stad och land  
Examinator: Anna Tandre, SLU, institutionen för stad och land  
SLU, Sveriges lantbruksuniversitet, fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap  
Institutionen för stad och land, avdelningen för landskapsarkitektur  
Omfattning: 15 hp  
Nivå: Grundnivå G2E  
Kurs: EX0725, Projekt i landskaparkitektur  
Landskapsarkitekturprogrammet, Ultuna  
Nyckelord: dagvattenbädd, ekologisk dagvattenhantering, Norra Djurgårdsstaden, Rain Garden, regnträdgård  
Omslagsbild: Perspektiv av Sofia Bååth 2013  
Publiceringsår: 2015  
Publiceringsort: Uppsala  
Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se/>



# Sammandrag

I Stockholm pågår i dagsläget ett stadsutvecklingsprojekt som kallas Norra Djurgårdsstaden, där visionen är att skapa en hållbar och klimatanpassad stadsdel i världsklass. Stockholms stad har valt att bland annat arbeta med olika former av ekologisk dagvattenhantering i projektet, där en av dessa former är regnträdgårdar. Syftet med denna kandidatuppsats är att ta fram ett gestaltungsförslag för hur dagvattenhanteringen kan lösas med hjälp av regnträdgårdar längs en planerad gata i Norra Djurgårdsstaden. Gestaltungsförslaget baseras på underlag av landskapsarkitektkontoret URBIO, som har erfarenhet av att arbeta med regnträdgårdar. Växter och växtbäddsmaterial är huvudsakligen valda utifrån råd från sakkunniga. För att få förståelse för regnträdgårdens funktion och uppbyggnad gjordes en litteraturstudie i arbetets inledande fas. Denna kompletterades med öppna intervjuer som genomfördes med sakkunniga inom regnträdgårdens olika delområden. Regnträdgårdar är en relativt ny metod i Sverige. Att det förhåller sig så präglar resultatet av litteraturstudien och intervjuerna. Idag finns inte tillräckligt mycket kunskap om vilka växt- och markmaterial som bör användas i regnträdgårdar i svenskt klimat. Uppsatsens resultatdel innefattar inventering och analys av området samt ett gestaltungs- och växtförslag för den planerade Gårdsgatan. Förslagets utformning baseras på litteraturstudien och intervjuerna. Gestaltningen omfattar hela gatan i det aktuella området, där utmaningen ligger i att förena ytor för socialt samspel med ett lätt trafikflöde och regnträdgårdar i Gårdsgatans smala gaturum. Utformningen syftar till att förmedla känslan av en urban småskalig stadsgata, där den hårda strukturen mjukas upp av regnträdgårdarnas gröna ytor. Höjdskillnaderna i platsens norra del tas upp med trappor och terrasserade planterings- ytor. Denna yta är en bilfri zon. I gaturummets södra del föreslås en shared space-yta. Förslaget presenteras med en gestaltungsplan, en planteringsplan, visionsbilder och en växtlista. Alternativa gestaltungs- möjligheter diskuteras i uppsatsens avslutande del.

# Abstract

There is currently an ongoing urban development project in the city of Stockholm, called the Stockholm Royal Seaport. The vision of the new city district is to create a world class sustainable and environmentally friendly neighborhood. Using various methods for ecological stormwater treatment in the city of Stockholm is part of the efforts made towards achieving the goals. One of these methods is Rain Gardens, which is the subject of this bachelor's thesis. The aim of the thesis is to develop a design proposal, which solves the stormwater treatment by using Rain Gardens, along a planned street in the Stockholm Royal Seaport. The design proposal is based on data received from the landscape architectural office URBIO, which has experience in working with Rain Gardens. The choice of plants and plant bed materials is primarily based on expert advice. In order to gain a better understanding of the functions and components of a Rain Garden, a literature study was carried out in the initial phase of the bachelor's thesis. In addition to the literature study, open interviews were held with experts within the various areas of Rain Gardens. Rain Gardens is a relatively new method in Sweden. This fact impacts on the results of the literature study and interviews. There is currently a lack of knowledge concerning which plant and soil materials should be used in a Swedish climate. The conclusion of the thesis is based on the information gathered in the literature study and in the open interviews. It consists of an inventory and analysis of the investigated area, which has resulted in a design and plant proposal for the street Gårdsgatan. The challenge of the design for Gårdsgatan has been to successfully combine spaces for social activity, a light traffic flow and Rain Gardens in a narrow street. The design aims to convey the sense of an urban small-scale city street, where the hard structure is softened by green Rain Gardens. Differences in topography in the northern part is gained with stairs and terraced planting surfaces. This area is a car-free zone, whereas the southern part of Gårdsgatan is proposed to be turned into a shared space surface. The design proposal is presented with a design plan, a planting plan, illustrations and a list of plants. Alternative design options is discussed in the concluding part of the essay.



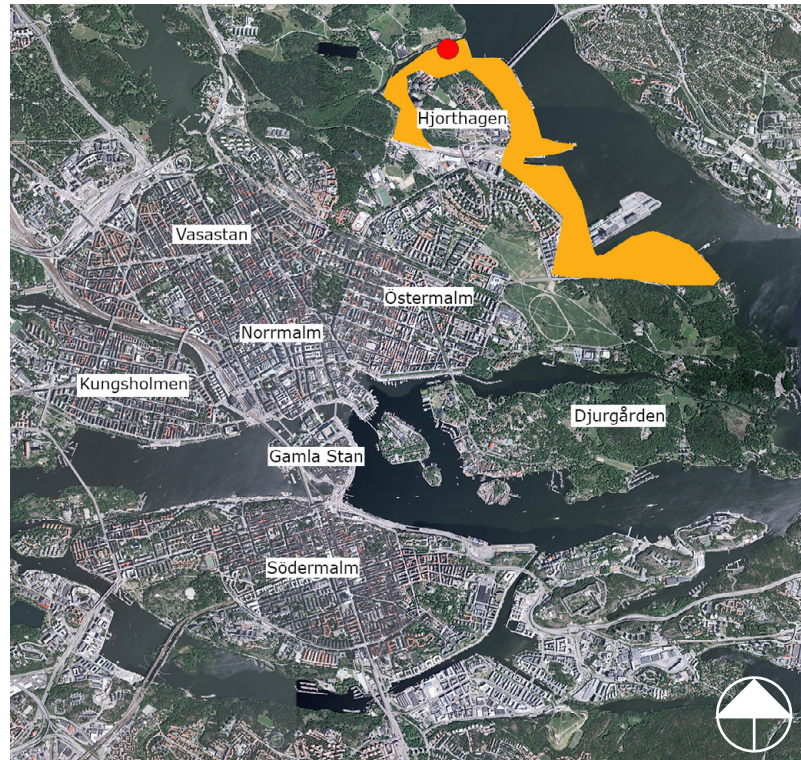
# Inledning

I framtiden kan man enligt Boverket (2007, s. 9, 47) räkna med klimatförändringar som för med sig ökad nederbörd, höjda temperaturer och kraftigare temperaturvariationer än idag. De menar även att dessa klimatförändringar i sin tur genererar ökade dagvattenmängder samt ökad risk för erosion, skred och ras. Det kommer främst att bli problem i städerna på grund av de många hårdgjorda ytorna, vilket gör att det kommer att behövas flödesdämpande och utjämnande åtgärder (Boverket 2010, s. 35). Grönstruktur kan minska dessa problem genom att växterna har en temperatursänkande effekt samtidigt som rötterna stabiliserar marken (Boverket 2010, s. 28). Genom att använda sig av ekologisk dagvattenhantering kan dessa effekter uppnås och dessutom renas dagvattnet med hjälp av växter, mikroorganismer och markpartiklar (Lönngren 2001, s. 9).

En form av ekologisk dagvattenhantering är så kallade regnträdgårdar som utgörs av genomsläppliga växtbäddar vilka infiltrerar dagvatten från närliggande hårdgjorda ytor (Veg Tech u.å.). Under arbetets gång hölls en öppen intervju den 24 april 2013 med landskapsarkitekten Mattias Gustafsson, ägare av landskapsarkitektkontoret URBIO, och verksam som dess VD. Gustafsson menar att planteringsytan för en regnträdgård kan vara liten i jämförelse med andra ekologiska dagvattenanläggningar, vilket gör att de lämpar sig i urbana miljöer där det ofta råder platsbrist. Förutom detta utmärker sig metoden, enligt Veg Tech (u.å.), genom att planteringarna i idealfallet inte orsakar något stående vatten. Veg Tech menar att dagvattnet istället infiltreras i anläggningen inom ett dygn, vilket gör att den utåt sett ser ut som en vanlig plantering. Sådana planteringar kan, enligt Gustafsson, smälta in i stadens grönstruktur.

I Sverige är regnträdgårdar relativt ovanliga och därför finns det ännu inte en entydig svensk benämning på begreppet, berättar Gustafsson. Metoden har utvecklats i USA och Kanada där den kallas Rain Garden (Veg Tech u.å.). Två svenska benämningar är regnträdgård (URBIO 2013a) och curves (SWECO u.å.). I detta arbete används URBIOs benämning regnträdgård, eftersom arbetet innefattar ett gestaltningsförslag där grunden till gestaltningsuppgiften kommer från deras kontor.

Gestaltningsuppgiften bygger på att ge ett förslag på hur man kan lösa dagvattenhanteringen med hjälp av regnträdgårdar längs en mindre gata i Norra Djurgårdsstaden i Stockholm. Gatan heter Gårdsgatan och Gustafsson berättar att den ingår i etappen Brofästet, vilken kommer att ligga norr om stadsdelen Hjorthagen. Figur 1 visar Norra Djurgårdsstadens läge i Stockholm.



Figur 1. Den gula markeringen visar Norra Djurgårdsstadens läge i Stockholm. Även närliggande stadsdelar har markerats ut. Bakgrundskarta från Lantmäteriet (2013) © Lantmäteriet, i2012/901. Kartan bearbetad av Emma Lagerkvist.

## Bakgrund

Stockholms stad (2013a) räknar med att det kommer att bo en miljon människor i staden år 2024, och för att göra plats för dessa människor arbetar Stockholms stad nu med ett trettiotal större stadsutvecklingsprojekt. Ett av dessa är Norra Djurgårdsstaden där visionen är att skapa en hållbar stadsdel i världsklass (Stockholms stad 2013b). Stockholms stad (2013b) har som mål att stadsdelen ska vara klimatanpassad och fossilbränslefri år 2030. För att nå detta mål har Stockholms stad sett till att skärpa kraven för byggherrar och andra involverade aktörer i projektet (Gunne 2011). Stockholms stad menar att områdets fysiska utformning avgör hur bra stadsdelen kommer att hantera kommande klimatförändringar:

*Planering och gestaltning av området sker med målsättningen att bevara och förstärka grönskan i området. Hanteringen av dagvatten planeras genom att anlägga ett system där dagvatten samlas upp i gator och magasineras och används som en resurs för bevattning av träd. (Stockholms stad 2013c)*

Ett krav som Stockholms stad har haft i Norra Djurgårdsstaden är att landskapsarkitekter ska anlitas tidigt i projekten (Gunne 2011).

Därför har bland annat det miljöinriktade landskapsarkitektkontoret URBIO anlits tidigt för att arbeta med utformningen av gröna väggar och tak samt bostadsgårdar (Gunne 2011).

URBIO är ett landskapsarkitektkontor som arbetar med biofil stadsutveckling vilket handlar om att skapa en attraktiv stadsmiljö genom att integrera natur i staden (URBIO 2013b). De anser att de mellanrum som bildas mellan husen i framtidens städer ska främja hälsa och välbefinnande. I deras tidigare projekt Blå band på Sveavägen i Stockholm och Citadells kajen i Malmö har de arbetat med regnträdgårdar för att lösa dagvattenhanteringen på de två platserna (URBIO 2013b).

Gårdsgatan angränsar mot åtta fastigheter, varav tre har tilldelats byggherren Einar Mattsson (2013), tre har tilldelats byggherren Oscar Properties (2013) och två byggnader har enligt Gustafsson inte genomgått någon markanvisning än. Gustafsson berättar att det är dessa byggherrar som ansvarar för vårt gestaltningsområde Gårdsgatan. Fördelningen mellan byggherrarna redovisas i figur 2.

Einar Mattsson har anställt Rosenbergs arkitekter (2013) för att rita deras tre fastigheter. Enligt dem varierar byggnadernas våningsantal mellan fyra till sex våningar och fasaderna kläs i klinker. Som figur 2 visar ligger Einar Mattssons fastigheter mot Gårdsgatans västra kant, markerat i rött.

Oscar Properties tre fastigheter ritas av Arrhov Frick arkitektkontor, och består av bostadshus med tre, fyra samt sex våningar. Alla tre byggnader kommer att vara helt gjorda i trä (Arrhov Frick arkitektkontor 2013). I illustrationen är Oscar Properties fastigheter markerade med grönt.

De två byggnaderna som ännu inte har genomgått markanvisning har en tillåten höjd på sju respektive fem våningar, och kommer eventuellt att vara med i en arkitekttävling, berättar Gustafsson. Byggnaderna är markerade med blått, se figur 2.

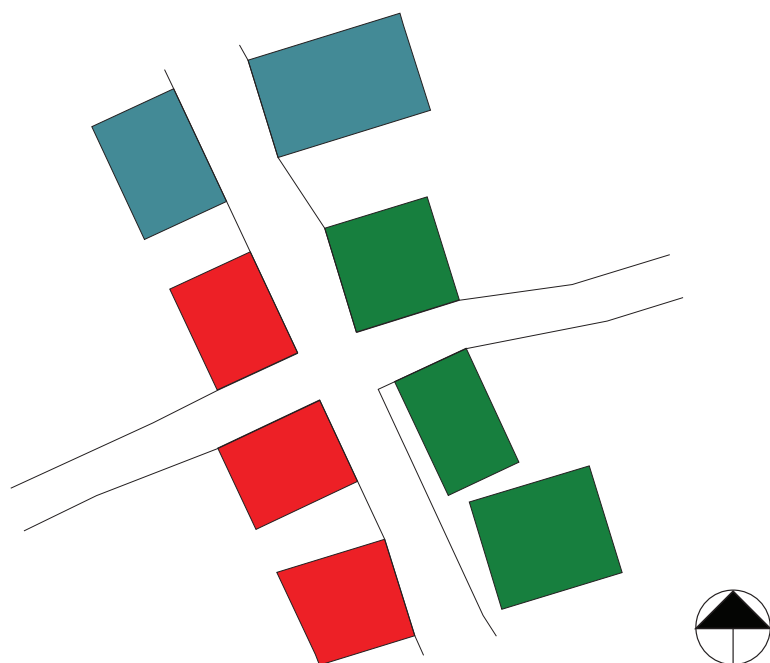
## Syfte

Syftet med detta kandidatarbete är att ta fram ett gestaltningsförslag för hur dagvattenhanteringen kan lösas med hjälp av regnträdgårdar längs den planerade Gårdsgatan i Norra Djurgårdsstaden, Stockholm. Frågeställningen som kandidatarbetet utgår ifrån är: *Hur kan ett system för dagvattenhanteringen utformas med hjälp av regnträdgårdar längs Gårdsgatan i Norra Djurgårdsstaden?*

## Metod

Kandidatarbetet inleddes med en litteraturstudie för att få en god grund i ämnet och kunna motivera valen i gestaltningsförslaget. Litteraturstudien kompletterades med öppna intervjuer med univer-





Figur 2. Fördelningen av byggherrar längs Gårdsgatan. Röd: Einar Mattsson. Grön: Oscar Properties. Blå: eventuella tävlingsbyggnader.  
Illustration: Emma Lagerkvist.

sitetslektorer på SLU Ultuna, samt sakkunniga inom ämnen som berör regnträdgårdar.

Informanterna valdes med hänsyn till deras expertkunskaper inom respektive kunskapsfält. Efter intervjumomentet inventerades och analyserades området, och därefter togs ett gestaltungs-förslag fram för Gårdsgatan.

## Litteraturstudie

Litteraturen hittades via Ultunabibliotekets olika databaser, Google scholar, Naturvårdsverkets bibliotek, Uppsala universitetsbibliotek och sökmotorn Google. Litteraturen utgjordes av examensarbeten, projekt, rapporter, tidskrifter, hemsidor och tryckta böcker som berör regnträdgårdar och Norra Djurgårdsstaden. De sökord som användes var *Blå+band+Sveavägen, Bo01, Citadellskajen+Malmö, Curves+Tyresö, dagvattenhantering, dagvattenstrategi+Norra+Djurgårdsstaden, dagvattenstrategi+Stockholm, ekologisk+dagvattenhantering, grönytefaktor, Husarviken, Norra+Djurgårdsstaden, pimpsten, Rain+Garden, regnträdgård* och *sanering*. Litteraturen låg sedan till grund för gestaltungsarbetet och bidrog till en bättre förståelse för regnträdgårdars funktion, ursprung och uppbyggnad samt de förutsättningar som råder i Norra Djurgårdsstaden. Vi anser att det är viktigt att vara väl insatt i ämnet regnträdgård och att ha en förståelse för dess olika delar för

att kunna göra en realistisk gestaltning och kunna motivera de val som görs. Studier gjordes även av hur regnträdgårdar skiljer sig från annan ekologisk dagvattenhantering, samt vilka för- och nackdelar regnträdgårdar kan föra med sig.

## Intervjuer och övriga kontakter

Under arbetets gång hölls öppna intervjuer med ett flertal personer via telefon, e-post eller fysiska möten. En öppen intervju syftar till att jämföra förhållandet mellan intervjuare och intervjuobjekt, genom att ställa frågor som leder intervjuobjektet så lite som möjligt (Åbo Akademi 2013). Vi kom först i kontakt med Mattias Gustafsson, som arbetar på arkitektkontoret URBIO, via e-post och bokade då in ett möte på deras kontor i Stockholm. Under mötet hölls en öppen intervju med Gustafsson vilken resulterade i information om vad som borde tas hänsyn till i gestaltungsarbetet, samt grundläggande teknisk information om regnträdgårdar. Gustafsson nämnde även andra personer med kunskap inom regnträdgårdars olika komponenter, vilka han ansåg skulle kunna bidra till gestaltungsarbetet. Dessa personer var Anna Pettersson, Anna Pettersson Skog och Helena Hartzell.

Trädgårdsingenjören Anna Pettersson, anställd på företaget Veg Tech som arbetar med vegetationsteknik (se Veg Tech u.å.), kontaktades via telefon. Efter telefonsamtalet skickade Pettersson via e-post en lista över perenner som hon tror skulle passa bra i regnträdgårdar. Denna lista användes sedan som diskussionsunderlag under öppna intervjuer med Tom Ericsson och Tomas Lagerström som arbetar på SLU Ultuna. På SLU Ultuna genomförde vi även en öppen intervju med Tomas Eriksson som hjälpte till med gestaltungsfrågor. Eftersom olika frågor ställdes under de öppna intervjuerna redovisas de i anslutning till presentationerna för var och en av informanterna.

### Mattias Gustafsson

Mattias Gustafsson är landskapsarkitekt samt ägare och VD på URBIO. Under den öppna intervjun med Gustafsson, den 24 april 2013, berättade han om URBIO:s arbete med regnträdgårdar, svarade på de frågor som redovisas nedan och berättade om ett av deras pågående projekt i Norra Djurgårdsstaden. Samtidigt föreslog han även att vi i vår gestaltning skulle arbeta med Gårdsgatan i Norra Djurgårdsstaden.

Efter den öppna intervjun med Gustafsson hade vi e-postkontakt med honom samt med Emma Simonsson, som även hon är landskapsarkitekt på URBIO. Tillsammans skickade de underlag till gestaltungsningen och svarade på frågor som uppstod under arbetets gång. Den 13 maj 2013 hade vi ett andra möte med Gustafsson där idéer till gestaltungsningen diskuterades med honom. De frågor vi ställde till Gustafsson under den öppna intervjun var:

- » Vad är viktigt att tänka på när man gestaltar en regnträdgård?
- » Vad kan gå fel, finns det några vanliga problem då man gestaltar en regnträdgård?
- » Hur anpassar man regnträdgårdar till Sveriges klimat; vägsalt och kyla?
- » Mått: hur stor bör en regnträdgård vara?
- » Hur ska man tänka vid växtvalet?
- » Hur ska man tänka vid val av växtbäddsmaterial?
- » Har ni några exempel på regnträdgårdar i Sverige?
- » Varför tror ni att regnträdgårdar är "framtidens"?
- » Har ni någon annan metod inom dagvattenhantering ni anser är bättre, varför i så fall?

### Tomas Eriksson

Tomas Eriksson är landskapsarkitekt samt universitetslektor och programstudierektor på SLU Ultuna. Under en öppen intervju med Eriksson den 10 maj 2013 svarade han på frågor rörande gestaltungsningen. De frågor vi ställde till Eriksson var:

- » Vilken frihöjd krävs för att en lastbil ska kunna köra under träden?
- » Hur brett bör en gata getaltas för att rymma alla funktioner av ett shared space?
- » Är det rimligt att plantera träd framför uteplatser då husen på motsatt sida ändå hindrar kvällssolen?

### Tomas Lagerström

Tomas Lagerström är landskapsarkitekt, växtutvecklare och expertrådgivare på Movium, samt tidigare lärare på SLU Ultuna. Movium är SLU:s tankesmedja som arbetar med hållbar stadsutveckling (Movium u.å.). Under en öppen intervju med Lagerström den 6 maj 2013 granskade han Petterssons växtlista, se tabell 1, och kompletterade denna med träd och buskar som trivs i fuktiga miljöer, se tabell 2. De frågor vi ställde till Lagerström var:

- » Vilka växter klarar av både perioder med höga nivåer av vatten och torka?
- » Hur ska vi tänka vid växtvalet?

### Tom Ericsson

Tom Ericsson är forskare, universitetslektor på SLU Ultuna, samt växtnäringsrådgivare på Movium. Under en öppen intervju med Ericsson den 10 maj 2013 svarade han på de frågor som hade förberetts och berättade dessutom hur växtbäddarna kan utformas för att ge växterna ett vattenmagasin vid eventuell torka. Han granskade även Petterssons växtlista och gav förslag på träd och buskar som han tror skulle trivas i regnträdgårdar, se tabell 3. De frågor vi ställde till Ericsson var:

- » Vilka växter tror du renar bäst?
- » Är det fördelaktigt med djupa rötter ur reningssynpunkt?
- » Kan växter med icke-djupgående rötter rena effektivt?
- » Vilket är det minsta möjliga djupet då man planterar träd?
- » Vilka växter passar bra i våtmark?

### Anna Pettersson

Anna Pettersson är trädgårdsingenjör och anställd på Veg Tech. Efter ett telefonsamtal den 6 maj 2013 med Pettersson sände hon via e-post en växtlista med perenner som hon tror kan fungerar bra i regnträdgårdar, se tabell 1. Där förklarade hon även regnträdgårdars likheter med fuktängar och att växtlistan har tagits fram utifrån detta.

### Anna Pettersson Skog

Anna Pettersson Skog är verksam hortonom och markexpert på det internationella teknikonsultföretaget SWECO. Under 2012 medverkade Pettersson Skog i ett provplanteringsförsök för regnträdgårdar i Norra Djurgårdsstaden där ett växtbäddsmaterial baserat på pimpsten användes. Efter ett telefonsamtal den 14 maj 2013 med Pettersson Skog skickade hon information och resultat om provplanteringen via e-post.

### Helena Hartzell

Helena Hartzell arbetar som trafikplanerare på samhällsbyggnadsförvaltningen i Tyresö kommun. Hartzell kontaktades angående kommunens pågående projekt med curves, vilket är deras benämning på regnträdgårdar. Efter kontakt via telefon och e-post den 20 maj skickade hon den sammanställda informationen om projektet.

## Inventering och analys

Under arbetets gång gjordes en inventerings- och analysplan för Gårdsgatan, samt en karta över områdets läge i Stockholm. Klimat och nederbörd i Stockholm studerades och en uppskattning av mikroklimat och dagvattnets rörelse inom området gjordes.

Inventering- och analysplanen baserades på det underlag som mottogs från Gustafsson och Simonsson på URBIO, bestående av situationsplan och fasadritningar. I situationsplanen från den 22 maj 2013 är husens våningsantal, fasadlinjer, entréer, väderstreck och ett fåtal plushöjder utsatta i skala 1:500, A3-format. Fasadritningarna från Gustafsson visar endast tre av de åtta hus som omger Gårdsgatan, vilket är de hus som Rosenbergs arkitekter har ritat. För att få en uppfattning av de hus som Arrhov Frick arkitektkontor har ritat, granskades deras och byggherren Oscar Properties hemsidor. Där fanns både perspektiv och fasadillustrationer att tillgå.

Kartan över områdets läge i Stockholm består av en grundkarta från lantmäteriet där vi har markerat Norra Djurgårdsstadens läge i Stockholm. Inventering- och analysplanen ritades upp i datorprogrammet Autocad och färglades sedan i Adobe Illustrator, för att förbättra planernas läsbarhet.

Från Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts (SMHI) hemsida hämtades uppgifter om årsmedeltemperatur (SMHI 2013a) och årsnederbörd (SMHI 2013b) för Stockholm. Mikroklimat och dagvattnets rörelse uppskattade vi själva utifrån situationsplanen från URBIO.

## Gestaltning

Gestaltningen baserades på litteraturstudien, inventeringen och analysen samt de öppna intervjuer som genomfördes. Fyra gestaltungs-förebilder studerades även; Bo01 i Malmö, Blå band Sveavägen i Stockholm, Citadellskaen i Malmö och Curves i Tyresö för att finna inspiration och lösningar till gestaltungs-förslaget. Gestaltungs-arbetet inleddes med att ta fram handskissade förslag för Gårdsgatan. För att sedan kunna avgöra vilket av förslagen som lämpar sig bäst för platsen studerades mått som krävs för regnträdgårdar, körfält och gångbana. Utifrån dessa mått utformades sedan ett slutgiltigt gestaltungs-förslag vilket ritades upp i datorprogrammet AutoCad. För att skapa en situationsplan med god läsbarhet överfördes ritningen från AutoCad till Adobe Illustrator där planen färglades och kompletterades med formalia som norrpil och skala. Med hjälp av samma datorprogram ritades även en sektion som visar en växtbädd i genomskärning med utsatta plushöjder.

Med hjälp av datorprogrammen SketchUp och Photoshop togs två perspektiv fram för att tydliggöra gestaltningen. Handskissade illustrationer visar hur gestaltungs-förslagets konstruktionsmässiga detaljer har lösts.

## Växtval

Växtvalet till gestaltungs-förslaget baserades framförallt på Anna Petterssons växtlista samt Tom Ericssons och Tomas Lagerströms växtförslag. Utöver detta växtmaterial tillkommer ett träd vilket vi själva valde utifrån *Växtlista 2* (Lagerström & Elg 2012) som har används som kurslitteratur på landskapsarkitekturprogrammet i Ultuna. Trädet som valdes ut är ett medelstort träd vars vatten- och näringsbehov är likt behoven hos det vedartade växtmaterial Lagerström och Ericsson rekommenderat. Valet att komplettera växlistorna med ett mindre träd gjordes då vi anser att det är bättre anpassat för Gårdsgatans smala gaturum. Det samlade växtvalet för gestaltningen sammanställdes sedan i en växtplan med tillhörande växtlista, vilken redovisas i kandidatarbetets resultatdel.

## Avgränsningar

I litteraturstudien studerades de övergripande tekniska och kemiska reningsfunktionerna i en regnträdgård. Den geografiska avgränsningen omfattar Gårdsgatan i Norra Djurgårdsstadens etapp Brofästet, Stockholm. Inventering och platsanalys baserades på det underlag som mottagits från Gustafsson och Simonsson på URBIO, då området är en arbetsplats som i dagsläget inte är möjlig att besöka, enligt Gustafsson. Vi bedömde att underlaget var tillräckligt som grund till gestaltningen. I gestaltningen utformades gaturummet som en fristående del, och är därmed inte sammanknutet till de

angränsande bostadsgårdarna. Detta beror på att utformningen av de angränsande bostadsgårdarna inte är färdigställd. Däremot strävade vi efter att anpassa utformningen efter det tillgängliga fasadunderlaget. De ekonomiska aspekterna studeras inte i kandidatarbetet.

## Riktlinjer och förutsättningar i Norra Djurgårdsstaden

På uppdrag av Stockholms stad undersökte konsultföretaget WSP hur Norra Djurgårdsstaden kan anpassas till framtidens klimat med hjälp av grönstruktur (Stockholms stad 2011a). Till grund för WSP:s arbete ligger klimatprognoser från SMHI och Intergovernmental Panel on Climate Change. Prognoseerna pekar bland annat på ökad nederbörd, kraftigare skyfall och förhöjda vatten- och vintertemperaturer; dessutom ökar risken för lokala värmeöar vid förtätning (Stockholms stad 2011a).

Enligt Stockholms stad (2011a) använde man sig av något som kallas grönytefaktor (GYF) i Norra Djurgårdsstaden för att kunna skapa en tät och klimatanpassad bebyggelse. Vidare uppges grönytefaktor vara ett koncept hämtat från Tyskland som anger hur stor del av en yta som ger en positiv påverkan på ekosystem, lokalklimat och sociala värden. Grönytefaktorn bygger på ett poängssystem där man får olika poäng för olika faktorer som gröna väggar och tak, samt odlingsytor (Gunne 2011). I Norra Djurgårdsstaden strävar man efter en genomsnittlig grönytefaktor på 0,6 procent (Stockholms stad 2011a).

### Sanering och föroreningar

I Norra Djurgårdsstaden vid Gårdsgatan och etappen Brofästet bedrevs det enligt Nordic Construction Company (NCC) tidigare stenkolsbaserad gasproduktion och industriverksamhet under lång tid (NCC 2014). NCC är det bygg- och fastighetsföretag som senare utförde schakt- och markreoveringsarbeten på industrimarken (NCC 2014). Enligt Mattias Gustafsson från URBIO kommer marken att saneras ned till cirka en meter i etappen Brofästet och dagvatten tillåts inte infiltrera under detta saneringsdjup. Detta beror på att man vill minska belastningen på områdets recipient Husarviken, som redan idag har en kraftigt förorenad botten på grund av den miljöfarliga industrin som tidigare bedrevs på vikens södra sida (Stockholms stad 2011).

### Riktlinjer och principlösningar

Stockholms stad (2011b) har riktlinjer och principlösningar för hur dagvattenhanteringen bör skötas i Norra Djurgårdsstaden. Enligt dessa ska lokalgatorna i stadsdelen ha sidoställda trädplanteringar med en växtbäddsbredd på 3-4 m. Då växtbädden är öppen och löper längs hela gatan utformas bropassager över växtbäddarna för att öka tillgängligheten (Stockholms stad 2011b). Vidare uppges det att



växtbäddarna ska vara nedsänkta och att skillnaden mellan inloppsnivån och växtbäddens yta ska vara 10 cm.

Gustafsson berättar att Stockholms stad kom fram till att de inte ska använda sig av skelettjord utan de kommer istället använda ett pimpstensmaterial med nedblåst jord. Stockholms stad (2011b) beräknar att storleken på växtbäddarna ska vara cirka 23 m<sup>3</sup> per stort träd för att möta trädets vattenbehov. Vidare uppges målet vara att växtbäddarnas storlek och magasineringskapacitet ska kunna försörja de träd och perenner som planteras.

**Gestaltungsanvisningar för Gårdsgatan**

Gustafsson berättar att ett krav är att det ska finnas utrymme för tyngre fordon som sopbil och olika utryckningsfordon längs Gårdsgatans södra del. Ytan är tänkt att fungera som en shared space, fortsätter han, vilket innebär att fotgängare, cyklister och biltrafik använder platsen på samma villkor. Vidare berättar han att det inte är krav på parkeringsplatser längs Gårdsgatan, och att gatans norra del kan utformas som en bilfri zon.

**Regnträdgårdens konstruktion och material**

I USA ingår regnträdgårdar i ett begrepp som kallas för ”bioretention” (Davis, Clar, Hunt & Traver 2009). Bioretention är en metod för att fördröja och rena dagvatten med hjälp av växter, mark och mikroorganismer (Davis et al. 2009). Detta kan jämföras med den svenska motsvarigheten, ekologisk dagvattenhantering, som renar dagvatten på samma vis enligt boken *Vatten i dagen* (Lönngren 2001, s. 9). Dagvatten är ytaavrinnande vatten som bildas av bland annat regn- och smältvatten. I städer är dagvattnet ofta förorenat på grund av de bakterier och föroreningar som vattnet sveper med sig från exempelvis trafik och byggnadsmaterial (Stockholms stad 2005). Föroreningarna som dagvattnet sveper med sig till slutrecipienten kan enligt Stockholms stad (2005) vara skadligt för människor, djur och ekosystem. I traditionella dagvattensystem leds dagvattnet via brunnar och underjordiska ledningar till reningsverk eller direkt till slutrecipienten utan att dagvattnet renas (Lönngren 2001, s. 13). Forskning visar att vatten som lämnar regnträdgårdar har låga värden av föroreningar och näringsämnen (Davis et al. 2009).

**Hur kan en regnträdgård vara uppbyggd?**

Dagvattnet renas i regnträdgårdar genom processerna adsorption och filtrering (Davis et. al. 2009). Detta innebär att föroreningarna i dagvattnet binds till jordarnas organiska material och fastnar i anläggningen (The Prince George’s County 2007). Efter att dagvattnet infiltreras i en regnträdgård kan anläggningen dräneras på tre olika sätt: genom infiltration i den underliggande befintliga jorden, genom dräneringsrör eller genom att kombinera de två tidigare nämnda sät-

ten (The Prince George’s County 2007). Som tidigare nämnts är det inte lämpligt att låta dagvatten filtreras genom det befintliga jordlagret i Norra Djurgårdsstaden. Detta innebär att av de ovanstående alternativen så är det varianten med enbart dräneringsrör som är lämplig att använda för regnträdgårdar i Norra Djurgårdsstaden.

**Växtbäddsmaterial**

Tyresö kommun påbörjade hösten 2012 ett projekt med regnträdgårdar längs Öringevägen i Tyresö och SWECO har sammanställt ett dokument med rekommendationer för utformningen (SWECO u.å.). I dokumentet rekommenderar Anna Pettersson Skog, utbildad hortonom och markexpert på SWECO, att kommunen använder pimpstensjord eller en siltig sand med cirka 7 % mullhalt till de planerade regnträdgårdarna. Pettersson Skog tillägger att en pimpstensjord tillåter ett friare val av växter, medan en naturlig jord ställer högre krav på växtmaterialet. Hon berättar även att man i Sverige ofta använder torv som tillsats i jorden i vanliga planteringar men att grönkompost också går bra.

**Pimpsten i Norra Djurgårdsstaden**

I ett projekt i Norra Djurgårdsstaden gjorde Pettersson Skog (SWECO 2012b) provplanteringar för regnträdgårdar med träd och perenner. Hon menar att syftet med provplanteringarna var att se om växterna kunde etablera sig i den växtjordstyp som föreslagits för hantering av dagvatten i växtbäddar i Norra Djurgårdsstaden. I dagvattenstrategin för Norra Djurgårdsstaden (Stockholms stad 2011a) står det att växtbäddarna för perenner ska vara uppbyggda av 200 mm pimpstensjord med 7 % mullhalt ovanpå 300 mm pimpstensjord utan mull. Vidare nämns att växtbädden längs grönstråken i Norra Djurgårdsstaden inte ska bestå av skelettjordar utan av pimpsten. Pettersson Skog berättar att i försöken med pimpstensjord klarade sig träden bra medan perennerna tog snösmältningen hårt då det bildades ett islager överst i den nedsänkta växtbädden (SWECO 2012b). Att perennerna inte klarade vintern tror Pettersson Skog kan bero på att de inte hann etablera sig tillräckligt innan frosten. Skisser över utformningen av Pettersson Skogs provplanteringar redovisas i figur 3 och 4.

**Växtmaterial**

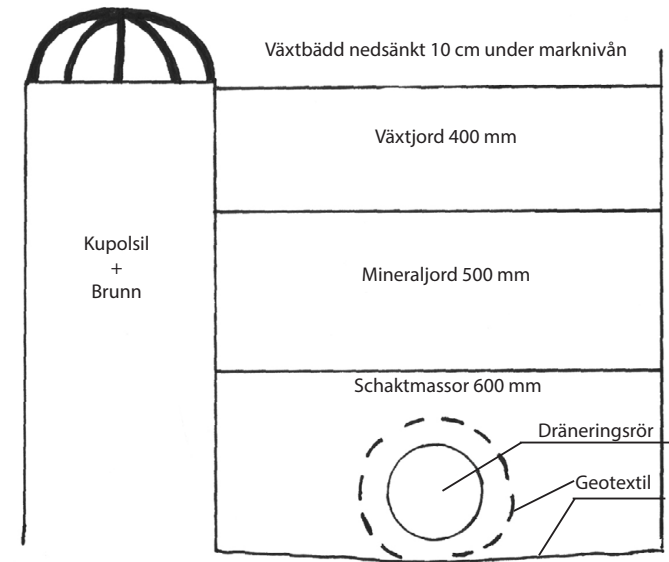
Regnträdgårdar kan enligt samtal med trädgårdsingenjören Anna Pettersson jämföras med den naturliga biotopen fuktäng. Pettersson beskriver detta som en miljö med långa torrperioder samt perioder med översvämningar. Vidare menar hon att en viktig skillnad från naturliga fuktängsbiotoper är att regnträdgårdar vanligtvis är dränerade vilket orsakar längre torrperioder, vilket i sin tur leder till höga krav på växt- och växtbäddsmaterialet.

Pettersson berättar att hon har tagit fram en lista med perenner som hon tror är lämpliga för regnträdgårdar. Listan har baserats på Veg Techs odlade sortiment med svensk proveniens, fortsätter hon,

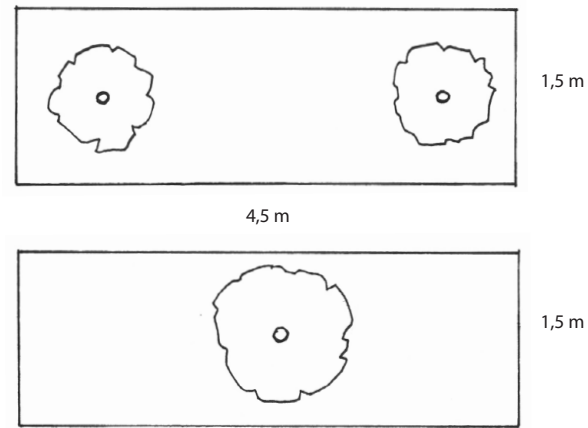
och har valts ut genom att studera hur olika växtarter beter sig i naturliga biotoper som har liknande förhållanden som regnträdgårdar. Enligt Pettersson innehåller växtlistan arter som framförallt trivs i fuktiga miljöer men som även klarar av kortare perioder av torka. Hon understryker att listan baserats på egna erfarenheter från biotoperna översvänningsängar och fuktängar, och att Veg Tech inte har några erfarenheter från regnträdgårdar. I tabell 1 redovisas växtlistan från Pettersson.

**Våtmarksläk plantering**

Tomas Lagerström, som bland annat arbetat som växtutvecklare och universitetslektor på SLU Ultuna, anser att det är en bra idé



Figur 3. Provplanteringar i Norra Djurgårdsstaden i genomskärning. Skissen är baserad på Pettersson Skogs skisser i SWECO (2012b). Illustration: Emma Lagerkvist.



Figur 4. Provplanteringar sedda uppifrån. Antingen kan ett stort träd eller två små planteras i likadana växtbäddar. Illustrationen är baserad på Pettersson Skogs skisser i SWECO (2012b). Illustration: Emma Lagerkvist.



att ta vara på dagvattnet genom att gestalta en uppsamlingsplats med våtmarkslika förhållanden istället för att dränera bort ett eventuellt överskott av dagvattnet. Med detta i åtanke kompletterade Lagerström Petterssons växtlista med några perenner samt vedartat växtmaterial (träd och buskar) som främst trivs i fuktiga miljöer, men även arter som bör klara förutsättningarna i en regnträdgård. Lagerströms växtförslag redovisas i tabell 2.

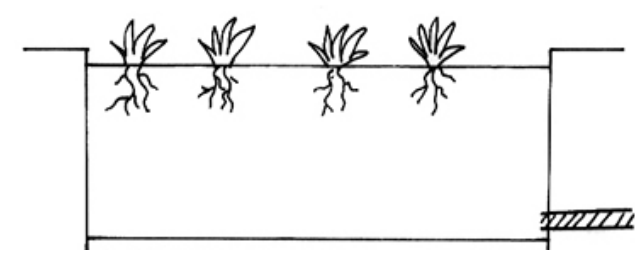
Enligt Tom Ericsson, forskare och universitetslektor på SLU Ultuna, kan översvämning och torrläggning av växtbädden undvikas genom att skapa en konstgjord grundvattennivå. Detta kan åstadkommas genom att placera dräneringsröret något ovanför geotextilbädden, se figur 5. Ericsson menar att det kan vara en god idé att använda mindre träd eller buskar i en regnträdgård då dessa generellt kräver mindre vatten än stora träd och därmed klarar sig bättre vid torka. Han tror också att växtsläktet *Salix* skulle trivas bra i en regnträdgård och de har även en renande förmåga i och med att de binder miljöfarliga partiklar. De växter Ericsson tror fungerar bra i en regnträdgård visas i tabell 3.

Gestaltningssvårigheter med regnträdgårdar

Som tidigare nämnts ställs det, enligt Pettersson, höga krav på växtmaterialet då det måste tåla längre perioder av torka och översvämning. Om regnträdgården anläggs längs en gata måste växtmaterialet, enligt SWECO (2012), även tolerera vägsalt. Detta har de löst i Tyresö kommun genom att välja växtmaterial som naturligt växer längs kusten i Sverige. SWECO berättar att dessa arter tål en lägre koncentration av salt vilket passar i Tyresö då de använder saltinblandat grus som ger en relativt låg saltkoncentration. Dock menar de att om halkbekämpningen sker med en ren saltblandning måste arterna ses över.

Kantsten

I Sverige har kantstenen flera funktioner, bland annat används den till att vägleda synskadade, leda dagvatten och för att skilja trottoar



Figur 5. Genom att lägga dräneringsröret något ovanför geotextilbädden kan en konstgjort grundvattenyta skapas och därmed ett vattenmagasin för växterna vid torka. Illustration: Sofia Bååth efter handskiss av Tom Ericsson.

T.h.: Tabell 1. Växtlista mottagen från Anna Pettersson med förslag på växter som bör trivas i en regnträdgård.

Växtlista från Anna Pettersson, Veg Tech					
Art	Vått	Fuktigt	Friskt	Torrt	Övrigt
<i>Caltha palustris</i> - kabbleka	x	x			
<i>Carex elata</i> - bunkestarr	x	x			
<i>Carex nigra</i> - hundstarr	x	x	x		
<i>Carex panicea</i> - hirsstarr	x	x	x		
<i>Carex rostrata</i> - flaskstarr	x	x			
<i>Carex vesicaria</i> - blåsstarr	x	x			
<i>Eupatorium cannabinum</i> - hemp flockel		x	x		
<i>Filipendula ulmaria</i> - älgört		x	x		
<i>Geum rivale</i> - humleblomster		x			
<i>Glyceria maxima</i> - jättegröe	x	x			Invasiv
<i>Iris pseudacorus</i> - svärdsilja	x	x	x		
<i>Iris spuria</i> - dansk iris	x	x	x	x	
<i>Juncus compressus</i> - stubbtåg	x	x	x	x	Tuffast
<i>Juncus conglomeratus</i> - knapptåg	x	x	x	x	Tuffast
<i>Juncus effusus</i> - veketåg	x	x	x	x	Tuffast
<i>Lysimachia vulgaris</i> - videört	x	x	x		
<i>Lythrum salicaria</i> - fackelblomster	x	x	x		
<i>Mentha aquatica</i> - vattenmynta	x	x			
<i>Phalaris arundinacea</i> - rörflen	x	x	x	x	Invasiv
<i>Stachys palustris</i> - knölsyska	x	x	x	x	

Tomas Lagerströms växtlista	
Art	
Träd	
<i>Alnus glutinosa</i> - klibbal	
<i>Pterocarya fraxinifolia</i> - kaukasisk vingnöt	
<i>Salix alba</i> var. <i>Sericea</i> - silverpil	
Buskar	
<i>Cornus</i> spp. - korneller	
<i>Euonymus europaeus</i> - benved	
Perenner	
<i>Brunnera macrophylla</i> - kaukasisk förgätmigej	
<i>Geranium sylvaticum</i> - midsommarblomster	
<i>Hemerocallis</i> spp. - daglilja	
<i>Iris kaempferi</i> - japansk iris	
<i>Lysichiton americanus</i> - skunkkalla	
<i>Ranunculus flammula</i> - ältranunkel	
<i>Veronica beccabunga</i> - bäckveronika	

Tabell 2. Tomas Lagerströms förslag på kompletterande växter till den växtlista som mottogs från Anna Pettersson Skoog.

Tom Ericssons växtlista	
Art	
Träd	
<i>Sorbus aucuparia</i> - rönn	
Buskar	
<i>Salix hastata</i> 'Wehrhahnii' - engadinvide	
<i>Salix purpurea</i> 'Nana' - litet rödvide	
<i>Salix viminalis</i> - korgvide	

Tabell 3. Tom Ericssons förslag på växter som bör trivas i en regnträdgård.

från körfält, berättar Mattias Gustafsson. Under vinterhalvåret används kantstenen också för att vägleda plogbilen genom att snöplogen sätts mot kantstenen, fortsätter Gustafsson.

Vid gestaltningen av en regnträdgård blir kantstenen dock ett hinder då den inte släpper igenom dagvattnet menar Gustafsson. Tänkbara lösningar på det kan, enligt Gustafsson, vara avvattningsrännor med gjutjärnsgaller eller med så kallade brevlådor, vilket är rektangulära öppningar i kantstenen. Han förklarar att problemen med dessa är att de lätt täpps igen och om vattnet inte kan infiltrera växtbädden kan det översvämma gatan.

#### Takvatten

Ett annat problem som Gustafsson beskriver infaller under vinterhalvåret då snön smälter och bildar avrinnande takvatten. Han berättar att då takvatten bildas och rinner ner på den kalla gatan fryser det till is. Detta beror på att solen står lågt och inte når ned mellan husen, vilket leder till att endast snön på taken smälter medan det blir frost på marken. Då det bildas is på gatorna blir framkomligheten svår för fotgängare, cyklister samt bilister, och Gustafsson menar att det därför är viktigt att arbeta med frågan. Han ger några exempel: värmeslingor är inte särskilt miljövänligt då de drar mycket el, avvattningsrännor med gjutjärnsgaller täpps ofta igen vid sandning, och dräneringsledningar måste rensas regelbundet. Gustafsson berättar vidare att det bildas is i öppna rännor som kan hindra framkomligheten, och att dräneringsledningar i marken mynnar ut för lågt i regnträdgårdens bädd. När takvattnet väl nått regnträdgården gör det dock inget om det fryser till is, förklarar han, eftersom vattnet tillåts fylla på växtbädden och brädda den. Om vattnet inte kan rinna ned i jorden leds det eventuella överskottet ned i en kupolsil.

## Gestaltning förebilder

De fyra olika gestaltning förebilderna nedan har alla fokuserat på ekologisk dagvattenhantering, där tre av exemplen innehåller regnträdgårdar. Projektet som inte innehåller regnträdgårdar är Bo01 där man istället har jobbat med öppna dagvattensystem. Exemplet har ändå valts ut eftersom det precis som Norra Djurgårdsstaden ligger på gammal industrimark och därför har ställts inför liknande problem. Dessutom är Bo01 det enda av projekten som har färdigställts.

#### Bo01

Bo01 är en miljöanpassad stadsdel i Malmö som är ett internationellt ledande exempel på hållbar stadsutveckling (Malmö stad 2006). I en beskrivning av miljösatserna på Bo01 presenterar Malmö stad (2006) arbetet med ett öppet dagvattensystem där regnvattnet fördröjs lokalt genom gröna tak och dammar innan det leds ut via öppna kanaler till slutrecipienten. Vidare sägs att det synliga vattnet i kombination med vegetation tillför estetiska kvaliteter i den

i övrigt hårda urbana miljön.

#### Blå band Sveavägen

”Blå band Sveavägen” är en vision av URBIO som beskriver hur man med regnträdgårdar kan göra Sveavägens gatumiljö attraktivare och samtidigt föra in ekologisk dagvattenhantering i centrala Stockholm (URBIO 2013a). Enligt Gustafsson är syftet med idéprojektet att visa möjligheterna med regnträdgårdar. Enligt URBIO (2013a) lutar Sveavägens vägbanor mot regnträdgårdarna så att dagvattnet som vägens hårdgjorda ytor genererar kan rinna ned i anläggningarna . På så sätt menar de att vattnet renas samtidigt som det fungerar som en resurs för de befintliga träderna och regnträdgårdens växter. På vissa ställen höjs regnträdgårdarnas kanter upp för att fungera som sittplatser som även hindrar människor från att falla ned i de försänkta planteringsytorna (URBIO 2013a).

#### Citadellskajen, Universitetsholmen, Malmö

Citadellskajen är ett projekt av URBIO (2013c) som har beställts av Malmö Stad i samband med den pågående stadsutvecklingen på Universitetsholmen. URBIOs (2013c) projekt innefattar ett stråk som knyter ihop Universitetsholmen med stadskärnan, längs vilket det placeras regnträdgårdar som bryter upp den annars hårdgjorda gångytan. Enligt projektbeskrivningen består markmaterialet av räfflad betong som syftar till att underlätta vattnets rörelse. Vidare ska den hårdgjorda ytan luta mot havet och korsas av två parallella rader med regnträdgårdar som fångar upp dagvattnet från de hårdgjorda ytorna.

#### Curves, Tyresö

Tyresö kommun arbetar för närvarande med att anlägga regnträdgårdar, eller curves som de kallas på Tyresö kommun (SWECO 2012a). Regnträdgårdarna anläggs längs Öringevägen i Tyresö och kommunen räknar med att regnträdgårdarna kommer att medföra ökad trafiksäkerhet, trygghet och trivsel (SWECO 2012a.). Regnträdgårdarna uppges bestå av parallella planteringar på ömse sidor av vägen. SWECOs (2012a) föreslagna växtmaterial består av örter och halvgräs som växer naturligt längs Sveriges kust och beräknas därmed vara salttåligt.

# Resultat

Resultatet baseras på information från litteraturstudien och de öppna

intervjuerna samt på underlag från URBIO. Med hjälp av denna information och underlag arbetade vi efter de gestaltningsanvisningar vi fick av landskapsarkitekten Mattias Gustafsson vid intervjutillfället den 24 april 2013. Kandidatarbetet utgår från frågeställningen *Hur kan ett system för dagvattenhanteringen utformas med hjälp av regnträdgårdar längs Gårdsgatan i Norra Djurgårdsstaden?* och innefattar ett gestaltningsförslag för hela Gårdsgatan. Resultatet består av en inventerings- och analysplan, planteringsplan med tillhörande växtlista, gestaltningsplan samt förklarande handskisser, sektioner och perspektiv.

## Inventering och analys

Inventering- och analysplanen, se figur 6, visar de olika faktorer vi anser är viktiga att anpassa vår gestaltning till. Vi utgick från det underlag vi fick från Gustafsson muntligt och i form av en gestaltningsplan, samt fasadritningar och illustrationer från Rosenbergs arkitekter och Arrhov Frick. Analysplanen visar bland annat huskroppar, entréer, trafikerad sträcka, lutning av väg, våningsantal och gröna väggar. Nedan beskrivs analysens olika delar.

#### Dagvatten

För att undvika att dagvatten blir stillastående och att det leds till närmsta infiltrationsyta bör gatan ha en sidolutning eller vara bombegrad. I Gårdsgatans norra del kommer dagvattnet att få en snabb avrinning på grund av den kraftiga lutningen. Om växter planteras i slutningen kommer lutningen att försvåra deras möjlighet att tillgodogöra sig vattnet.

#### Topografi

Arbetsområdet och de kringliggande kvarteren sluttar ned mot Husarviken som ligger norr om området. Gårdsgatans södra del har en lätt lutning på 1-2 procent medan den norr om korsningen har en kraftig lutning på cirka sju procent. Då en lutning på sju procent ligger långt över rekommenderad lutning i gatumiljö på 1-2 procent och därmed försämrar tillgängligheten bör ramp eller trappa byggas längs denna sträcka.

#### Shared space

Gårdsgatans södra del kommer att utformas som en shared space. Då Gårdsgatan är relativt smal och det inte kommer vara mycket genomfartstrafik i området kan det vara till fördel att göra gatan enkelriktad. Körfältet måste dock göras något bredare då det finns krav på att sopbil och övriga servicefordon ska rymmas.

#### Bilfritt

Gårdsgatan behöver inte göras tillgänglig för bilar då de kan angöra till husen från andra vägar. Denna plats kan därför utformas som ett rent fotgängar- eller cykliststråk.



### **Entréer**

De gula prickarna visar entréer till byggnader och ytor som ska vara tillgängliga för fotgängare.

### **Uteservering**

I bottenplan av denna byggnad planeras livsmedelsverksamhet i form av café eller restaurant med en tillhörande uteservering längs med fasaden mot Gårdsgatan. Det är därför viktigt att denna yta hålls öppen.

### **Gym**

Enligt fasadriktningarna från Rosenbergs arkitekter planeras ett gym i bottenplan. Ritningarna visar att det inte kommer att vara någon entré mot Gårdsgatan, men att det kommer vara stora fönster mot den. Dessa fönster måste beaktas vid gestaltningen.

### **Klimat och nederbörd**

Nederbörden har i Stockholm legat mellan 500-900 mm per år de senaste tio åren (SMHI 2013). Stockholms stad (2011b) räknar med att nederbörden kommer att öka de kommande åren och därför bör dagvattenhanteringen anpassas till att klara av denna ökning. Våra gestaltade regnträdgårdar bör därför utformas för att klara av stora mängder dagvatten.

Årsmedeltemperaturen i Stockholm har de tio senaste åren legat mellan 4-10°C enligt SMHI (2013). Stockholms stad (2011b) räknar med att vi kommer att få varmare vintrar med ökad nederbörd, torrare somrar och att stormar och skyfall kommer att bli vanligare. Det är därför viktigt att växtmaterialet i vårt gestaltningsförslag är anpassningsbart.

Gränden ligger i nord-sydlig riktning vilket gör att vi kan räkna med direkt sol och höga temperaturer mitt på dagen. Detta är viktigt att ha i åtanke vid valet av växtmaterial.

## **Gestaltningsförslag**

Gestaltningsplanen, se figur 9, visar gestaltningsförslaget för Gårdsgatan, med övergripande användning och höjdsättning. Inventeringen och analysen som redovisats tidigare är utgångspunkt



Figur 6. Inventerings- och analysplan, Gårdsgatan.  
Skala 1:400 i A3.  
Emma Lagerkvist och Sofia Bååth.



för utformningen av gatan. Gestaltningen syftar till att förmedla känslan av en urban småskalig stadsgata, samtidigt som den hårda strukturen mjukas upp av regnträdgårdarnas gröna ytor. Ingen trafikseparering görs i Gårdsgatans södra del där biltrafik tillåts, då vi anser att ett fritt rörelsemönster gynnar det sociala samspelet längs gatan. Nedan beskrivs gestaltningens olika delar mer ingående.

**Shared space**

Gårdsgatans södra del utformas som en shared space-yta, vilket innebär att fotgängare, cyklister och bilister vistas på ytan på samma villkor. Att göra gatan till ett shared space var en riktlinje från Gustafsson, vilken vi valde att följa på grund av Gårdsgatans smala gaturum. Gatans bredd varierar mellan 10-16 m, vilket gör det svårt att rymma en separering av trafikslagen tillsammans med regnträdgårdar.

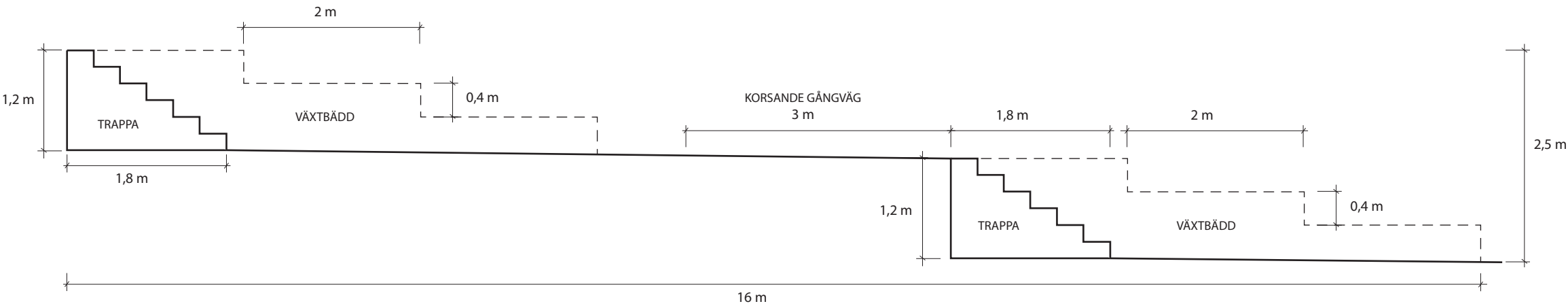
Då det enligt Gustafsson är krav på att sopbil och olika utryckningsfordon ska rymmas längs Gårdsgatans södra del görs gatan enkelriktad i nord-sydlig riktning, och den har en bredd på minst 5,5 m. Detta lämnar utrymme för de olika trafikslagen samtidigt som det är möjligt för två bilar att rymmas på bredden vid eventuell omkörning.

**Bilfri zon**

Gårdsgatans norra del, där det enligt vår analys är en kraftig lutning på sju procent, utformas som en bilfri zon på Gustafssons inrådan. Höjdskillnaden tas upp av två trappor med ett mellanliggande vilplan och utmed trapporna gestaltas terrasserade planteringsbäddar. Planteringarna fylls med perenner som är tänkta att mjuka upp Gårdsgatans norra entré, samt fånga upp dagvatten och filtrera det under dess väg ned mot Husarviken.

**Trappsektion**

De två trapporna i Gårdsgatans bilfria zon har sex trappsteg var och mellan trapporna korsar en tre meter bred gångväg som möjliggör passage till de intilliggande bostadsgårdarna öster och väster om



Figur 7. Sektion av partiet i norr med trappplantering. Sektionen visar övergripande mått och de streckade linjerna representerar växtbädden. Illustration: Sofia Bååth.

gatan. De längsmedgående terrasserade planteringarna utgörs av sex olika nivåer, där de enskilda växtbäddarna har en yta på 2,8 x 3,6 m<sup>2</sup> och ett djup på 40 cm. En sektion av trappan redovisas i figur 7.

**Plushöjder**

Plushöjderna i gestaltningsplanen utgår från de plushöjder som anges i gestaltningsplanen som mottogs från Gustafsson. Plushöjderna visar den tänka lutningen längs vägen och därmed dagvattnets rörelse. Gårdsgatans södra del har en sidolutning mot väst medan gatans norra och bilfria zon är bomberad. Detta görs för att se till att alla regnträdgårdar har tillgång till dagvatten. Gårdsgatan behåller samtidigt en lätt lutning ned mot Husarviken.

**Markmaterial, belysning och bänkar**

Då arbetets fokus ligger på regnträdgårdar och hur dessa samspelar med gatan och den omgivande miljön görs ett övergripande val av markmaterial, belysning och bänkar. Markmaterialet består av sten eller betongplattor i grå ton för att neutralisera de annars färgglada elementen, som fasader och växtmaterial. Plattstorleken är tänkt att skilja sig mellan den södra trafikerade delen av Gårdsgatan och den norra bilfria zonen. Detta för att tydliggöra skillnaden i användning mellan de två delarna. Bänkarna består av trä eller en kombination av trä och annat material. Tanken bakom detta är att materialet i bänkarna samspelar med Oscar Properties tre fastigheter klädda med träfasad. Hela Gårdsgatan utrustas med belysning för att bidra till att skapa en trygg miljö under dygnets mörka timmar. Detta redovisas dock inte i gestaltningsplanen.

**Vinteranpassning**

De gestaltningsproblem Gustafsson och Pettersson nämnde angående kantsten, takvatten och vägsalt under vintertiden har vi försökt att lösa i gestaltningen av Gårdsgatan. Kantstenarna runt växtbäddarna baseras på ”brevlådemetoden” där kantstenen har öppningar som tillåter dagvattnet att rinna in. Våra tänkta kantstenar har längre öppningar och består av betong som förstärks inifrån med armerings-

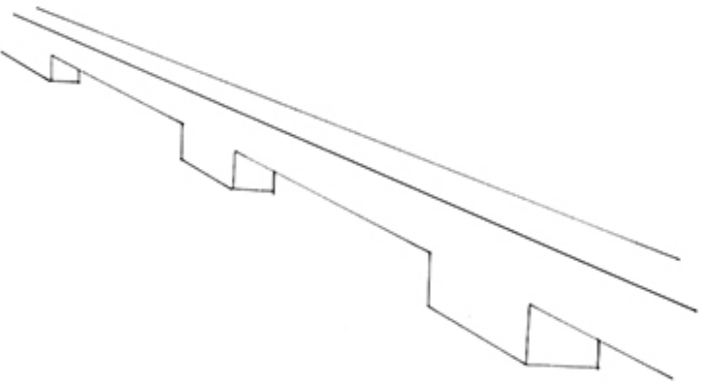
järn, se figur 8. Tanken är att de längre öppningarna ska förebygga igensättning.

För att ta hand om takvattnet och minska risken för isbildning längs gatan placeras regnträdgårdarna intill fasaderna, med undantag för den sydostliggande fastigheten som inhyser livsmedelsverksamhet med tillhörande uteservering. Tanken är att takvattnet leds ned via stuprör till Gårdsgatans regnträdgårdar, där stuprören vid uteserveringen istället leder vattnet till den bakomliggande bostadsgården. För att ta hand om ett eventuellt överskott av vatten som inte kan infiltreras i växtbädden placeras kupolsilar i regnträdgårdarna.

Då trafiken inte förväntas vara intensiv längs Gårdsgatan har vi valt att bortse från risken för negativ påverkan från vägsalt på växtmaterialet.

**Växtval**

Växtvalet baseras främst på Anna Petterssons, Tomas Lagerströms och Tom Ericssons växtlistor. Då dessa växtlistor endast innefattar ett lägre träd, valde vi att komplettera växtvalet med *Corylus*



Figur 8. Här visas den tänkta utformningen av kantstenen kring regnträdgårdarna. Konstruktionen liknar ”brevlådekonstruktionen” men har bredare öppningar. Illustration: Sofia Bååth.



Figur 9. Gestaltungsplan, Gårdsgatan.  
Skala 1:400 i A3.  
Emma Lagerkvist och Sofia Bååth.



columna, turkhassel. Trädet valdes från *Växtlista 2* (Lagerström & Elg 2012). Turkhassel är ett medelstort träd som trivs i fuktig och näringsrik miljö, likt det vedartade växtmaterialet Lagerström och Ericsson rekommenderat.

## Diskussion

Syftet med kandidatarbetet var att ta fram ett gestaltungs-förslag för hur dagvattenhanteringen kan lösas med hjälp av regnträd-





Växtlista		
Art	Höjd (meter)	Blomning
<b>Träd</b>		
1. <i>Alnus glutinosa</i> - klibbal	15 - 30	
2. <i>Corylus colurna</i> - turkhassel	10 - 15	
3. <i>Sorbus aucuparia</i> - rönn	6 - 10	
<b>Buskar</b>		
4. <i>Cornus alba</i> 'Kesselringii' - blodkornell	1,5 - 2,5	
5. <i>Salix purpurea</i> 'Nana' - litet rödvide	1,5 - 2,5	
<b>Perenner</b>		
6. <i>Brunnera macrophylla</i> - kaukasisk förgätmigej	0,3 - 0,5	apr-maj
7. <i>Caltha palustris</i> - kabbleka	0,1 - 0,4	jun-jul
8. <i>Carex elata</i> - bunkestarr	0,3 - 1,2	jul-sep
9. <i>Eupatorium cannabinum</i> - hamp flockel	0,8 - 1,5	jun-aug
10. <i>Filipendula ulmaria</i> - älgört	0,5 - 1,5	maj-jul
11. <i>Geum rivale</i> - humleblomster	0,2 - 0,5	jun-jul
12. <i>Hemerocallis</i> spp. - daglilja	0,3 - 0,7	jul-aug
13. <i>Iris kaempferi</i> - japansk iris	1 - 1,5	jun-aug
14. <i>Iris spuria</i> - dansk iris	0,3 - 0,9	jun-jul
15. <i>Juncus compressus</i> - stubbtåg	0,1 - 0,3	jun-jul
16. <i>Juncus conglomeratus</i> - knapptåg	0,3 - 1,2	jun-aug
17. <i>Lysichiton americanus</i> - skunkkalla	0,8 - 1,0	apr-maj
18. <i>Lysimachia vulgaris</i> - videört	0,5 - 1,4	jun-jul
19. <i>Lythrum salicaria</i> - fackelblomster	0,4 - 1,5	jul-aug
20. <i>Ranunculus flammula</i> - ältranunkel	0,1 - 0,4	jun-aug

Tabell 4. Lista över växter som används i planteringsplanen.

Perspektiv

I syfte att förmedla gestaltningens rumsbildning presenteras två perspektiv (figur 11 och 12) som visar hur de olika volymerna förhåller sig till varandra.



Figur 11. Gårdsgatans södra entré. I förgrunden syns en uteservering framför en av Oscar Properties byggnader. Till vänster i bild ser man planteringen utanför Einar Mattssons fastighet som planeras inhysa ett gym. Mellan uteserveringen och den trafikerade shared space-ytan visas vår tänkta stenplantering med japansk iris. Illustration: Sofia Bååth och Emma Lagerkvist.



Figur 12. Gårdsgatans norra entré. I bild syns trappsektionen med den terrasserade planteringsbädden och i förgrunden illustreras gräs- och stenplanteringen som är skräfferad i gestaltningsplanen. De illustrerade växterna är inte tagna ur vår växtlista utan avser bara att förmedla uttrycket i planteringen. Illustration: Sofia Bååth.



gårdar längs den planerade Gårdsgatan i Norra Djurgårdsstaden, Stockholm. Vi anser att vi utifrån valda metoder kunde uppnå syftet och att frågeställningen har besvarats i den utsträckning som varit möjlig för oss.

## Metod

De metoder som användes var litteraturstudier, öppna intervjuer, inventering, analys och gestaltning. Vi tycker att litteraturstudien och de öppna intervjuerna gav oss en god uppfattning om vad en regnträdgård är och hur den kan utformas. Vi anser att samtliga valda metoder var essentiella för att besvara uppsatsens frågeställning; däremot hade dessa metoder troligtvis kunnat genomföras på ett annorlunda sätt för att ge ett likvärdigt svar på frågeställningen.

I litteraturstudierna visade det sig att utbudet av tryckta källor om regnträdgårdar är smalt i Sverige. De tryckta källor som vi använde handlar främst om ekologisk dagvattenhantering och inte specifikt om regnträdgårdar. Bristen på tryckta källor om regnträdgårdar beror troligtvis på att dessa inte används i särskilt stor utsträckning i Sverige och därmed finns inte tillräcklig kunskap om hur de kan utformas och anpassas till vårt klimat. Istället fick vi förlita oss på webbsidor vilket givetvis kan räknas som en svaghet i arbetet. Dock bör det tilläggas att webbsidorna valdes med omsorg utifrån källor vi känner tilltro till.

Bristen på litteratur som behandlar svenska regnträdgårdar är en av anledningarna till att vi valde att komplettera litteraturstudien med öppna intervjuer. De öppna intervjuerna var en viktig pusselbit i det underlag som användes i gestaltningen. De individer vi kom i kontakt med har vi förtroende för; dock skulle deras kunskaper naturligtvis kunna kompletteras eller användas på annat sätt.

## Inventering och analys

Eftersom Gårdsgatan och dess omgivningar ännu inte har byggts utgick vi från det underlag som landskapsarkitektkontoret URBIO försåg oss med. Detaljnivån på underlaget som användes till analysen var relativt låg, men ändå tillräcklig för att göra en enkel analys av Gårdsgatan. Den befintliga topografin studerades inte då marksaneringen av Norra Djurgårdsstaden kommer att resultera i en förändring av områdets plushöjder. Om en marksanering inte skulle genomföras i området hade de befintliga lågpunkterna kunnat studeras och utnyttjas i gestaltungsförslaget.

## Gestaltungsförslag

Resultatet påverkades i hög grad av att URBIO användes som huvudsaklig källa. Underlaget från URBIO bestod av situationsplan, fasadritningar samt muntliga beskrivningar om Gårdsgatans använd-

ning. Under arbetets gång såg vi URBIO som en pålitlig källa. Det är något vi fortfarande vidhåller eftersom de är insatta i området och gestaltar en av Gårdsgatans två intilliggande bostadsgårdar.

I efterhand anser vi att det skulle varit fördelaktigt om vi även hade kontaktat byggherrarna som ansvarar för Gårdsgatan eftersom de eventuellt kunde ha försett oss med ett mer detaljerat underlag.

### Gestaltungsplan

Den analys vi genomförde var till stor hjälp i gestaltningen då den gav en bild av vad som var möjligt respektive inte möjligt att genomföra på platsen. Gestaltningen utgick även till stor del från de önskemål och visioner för Gårdsgatan som URBIO informerade oss om. Bland annat fick vi instruktioner från URBIO om att den sydligaste delen av gatan skulle utformas som en shared space vilket innebär att alla trafikslag vistas på ytan på samma villkor. Vi valde att ta till oss denna instruktion då vi ansåg att det var ett lämpligt sätt att optimera användningen av Gårdsgatans smala gaturum. Genom att skapa en shared space-yta, istället för att separera de olika trafikslagen, frigjordes stora ytor till regnträdgårdar samtidigt som det löste ett önskemål från URBIO om att möjliggöra biltrafik längs gatans södra delar. För att kunna frigöra ännu större ytor för shared space och regnträdgårdar valde vi dessutom att enkelrikta gatan. Detta kan uppfattas som en onödigt komplicerad lösning, men med tanke på att Gårdsgatan är en mindre gata som inte förväntas vara hårt trafikbelastad så kändes den prioriteringen lämplig.

Vidare fick vi även instruktionen från URBIO att den nordligaste delen av gatan inte behöver rymma biltrafik utan kan utformas som en bilfri zon. Även detta råd var något vi tog fasta på då vi anser att det kan vara ett positivt tillskott till Gårdsgatan genom att det erbjuder en variation i gatans karaktär. Vi kunde även ha utformat denna del som en shared space, men eftersom det finns möjlighet för bilar att angöra byggnaderna från andra håll valde vi bort det alternativet. Genom att välja bort biltrafiken på platsen gavs ett större spelrum för regnträdgårdarnas utformning då en mindre andel av ytan behövde hårdgöras. För att visa skillnaden mellan shared space-ytan och den bilfria zonen fick den sistnämnda en smalare rumslighet som öppnar upp sig mot shared space-ytan. Detta förstärktes ytterligare genom att markmaterialen skiljdes åt mellan de två olika områdena. Den bilfria zonen lutar kraftigt mot Husarviken och denna höjdskillnad valde vi att ta upp i trappor för att tillgängliggöra platsen.

Ett annat alternativ som vi övervägde var att lösa tillgängligheten med ramper. Detta alternativ valdes bort då det inte fanns nog med plats för att skapa viloplan och samtidigt fylla tillgänglighetskravet för maximal lutning på rampen. Gårdsgatan är dessutom en mindre gata som inte kommer att användas i lika stor utsträckning som exempelvis en lokalgata. Därför ansåg vi att det var rimligt att hänvisa funktionshindrade som inte kan utnyttja trapporna till närliggande alternativa vägar.

Trapporna kompletterades med planteringar i etapper längs trappan. Planteringarnas trappform valdes för att minska erosionsrisken i det kraftigt lutande partiet. Om planteringarna hade utformats som sluttningar hade det funnits en risk för jordmassorna att svepas iväg med vattnet som inte hinner infiltreras i regnträdgårdarna. Genom att utforma trapporna i etapper saktas vattnet ned och tillåts i högre grad att infiltrera i regnträdgårdarna än vad det hade gjort i en sluttning. Partiet närmast Husarviken i norr utformades som en större uppsamlingsplats för dagvatten, då det partiet ligger nedanför den kraftigt lutande delen av Gårdsgatan.

Eftersom Sverige i stor utsträckning har längre och kallare vintar än Nordamerika, som är regnträdgårdens ursprungsplats, kommer det troligtvis uppstå utforskade problem under vinterhalvåret. Enligt Mattias Gustafsson på URBIO innefattar dessa problem snöröjning och stora mängder vägsalt. Dessutom menar han att det är fördelaktigt om avrinnande takvatten kan tas om hand med hjälp av regnträdgårdar. Avrinnande takvatten riskerar annars att bilda hala isfläckar på marken. I våra undersökningar fann vi inte några beprövade lösningar på dessa problem. Istället försökte vi lösa dessa med hjälp av våra gestaltungs- och regnträdgårdskunskaper, samt med viss hjälp av Gustafssons tips.

### Planteringsplan

Efter att gatan hade formgivits valdes växter ut till regnträdgårdarna. Växtvalet baserades på de tips som vi fick från Pettersson, Lagerström och Ericsson i intervjumomentet. Då växtlistorna från Pettersson, Lagerström och Ericsson saknade lägre träd valde vi att själva komplettera växtlistorna med ett medelstort träd som vi anser är lämpat för det smala gaturum som Gårdsgatan har.

Sammantaget fick vi god vägledning i momentet med att välja växter, men sannolikt kan det slutgiltiga växtvalet ses som något osäkert eftersom vi saknar egen praktisk erfarenhet av växterna. En stor del av växtvalet baserades på generell kunskap om växternas föredragna närings- och vattentillgång, men utan ingående kunskap om arternas lämplighet på platsen.

Samtliga växtval kan ses som ett risktagande eftersom ingen av de personer vi intervjuade har någon konkret erfarenhet av att jobba med regnträdgårdar. Deras förslag är endast kvalificerade antaganden och det går inte att säga med säkerhet att växterna kommer att trivas i en regnträdgård. En annan aspekt som vi valde att bortse från i växtvalet är problemen som vägsalt kan orsaka för växterna. Detta gjorde vi eftersom Gårdsgatan inte kommer att vara hårt trafikerad och troligtvis inte kommer att saltas i samma utsträckning som en större gata med mer intensiv trafik. Om Gårdsgatans förväntade trafikintensitet hade varit högre, och därmed även mängden vägsalt, hade vi valt växter som växer i naturligt saltrika miljöer.

Förutom att välja växtmaterial undersökte vi även vilket växtbäddsmaterial som lämpar sig i en regnträdgård och kan förse

växterna med näring och vatten. Eftersom erfarenheten inom detta ämne är begränsad i Sverige valde vi att utgå från det växtbäddsmaterial som användes i Anna Pettersson Skogs provplanteringar för regnträdgårdar i Norra Djurgårdsstaden. Vi kunde ha undersökt fler alternativ än detta växtbäddsmaterial, exempelvis genom att titta på utländska exempel där kunskapen om regnträdgårdar är bättre än i Sverige. Anledningen till att det inte blev aktuellt att göra denna undersökning var att fokus framförallt låg på gestaltningen, där växtbäddsmaterialet inte är något som påverkar själva formgivningen.

## Resultatets betydelse

Genom detta kandidatarbete undersökte vi hur regnträdgårdar kan gestaltas på en specifik plats, vilket gjorde att formgivningen utformades efter de riktlinjer som fanns inom det aktuella området. Detta gör att formgivningen inte är allmängiltig då den, som tidigare nämnts, alltid bör anpassas efter platsspecifika faktorer. Dessutom formger landskapsarkitekter utifrån sina egna preferenser. Däremot är andra delar av kandidatarbetet mer allmängiltiga, exempelvis de riktlinjer för mått, växtmaterial och växtbäddsmaterial som vi undersökte. Dock är det värt att ännu en gång poängtera det faktum att regnträdgårdar fortfarande är relativt obeprövade i svenskt klimat och att det finns en stor osäkerhet kring hur väl de riktlinjer som vi redovisar i vårt resultat fungerar i verkligheten.

## Slutord

Under arbetet med kandidatarbetet har vi fått en fördjupad kunskap om regnträdgårdar och deras funktion, samt hur dessa kan integreras i en urban miljö. En av de mest påtagliga lärdomarna var upptäckten av den kunskapslucka som finns kring regnträdgårdar i Sverige, samt att metoden är relativt obeprövad i landet. Detta har försvårat arbetet, men även motiverat oss då vi vill att kandidatarbetet kan fungera som en tillgång för landskapsarkitekter och andra som är intresserade av regnträdgårdar. Förutom att regnträdgårdar är en ny och spännande metod för ekologisk dagvattenhantering i Sverige, är ämnet även relevant i och med de pågående klimatförändringarna. Det klimat som kan förväntas i framtiden innebär att städer behöver klimatsäkras, bland annat genom en förbättrad dagvattenhantering. Regnträdgårdar bör rimligtvis ha en positiv inverkan på stadens variation och upplevelserikedom då de breddar utbudet av metoder för ekologiskt hållbar dagvattenhantering.

Under arbetets gång uppstod nya frågor som inte kunde besvaras inom ramen för denna uppsats. Framtida studier kan förhoppningsvis svara på följande frågor, i en utveckling av kunskapsområdet:

- » Hur väl fungerar regnträdgårdarnas reningsprocess i det svenska

klimatet?

- » Vilket växtbäddsmaterial är lämpligast att använda till regnträdgårdar i Sverige?
- » Vad är svårigheterna med att använda regnträdgårdar i Sverige?
- » Hur kan man gestalta ekologisk dagvattenhantering i vägmiljöer?

## Referenser

Arrhov Frick arkitektkontor (2013). *Ensemble – Housing at*

- Brofästet, Norra Djurgårdsstaden. Tillgänglig: <http://www.arr-hovfrick.se/brofastet/> [2013-05-28]
- Boverket (2007). *Byggnader i förändrat klimat – Bebyggelsens sårbarhet för klimatförändringars och extrema väders påverkan*. Karlskrona: Boverket. Tillgänglig: [http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2007/byggnader\\_i\\_forandrat\\_%20klimat.pdf](http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2007/byggnader_i_forandrat_%20klimat.pdf) [2013-05-19]
- Boverket (2010). *Mångfunktionella ytor – klimatanpassning av befintlig byggd miljö i städer och tätorter genom grönstruktur*. Tillgänglig: [http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2010/mangfunktionella\\_ytor.pdf](http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2010/mangfunktionella_ytor.pdf) [2014-01-06]
- Davis, A., Clar, M., Hunt, W. & Traver, R. (2009). Bioretention Technology: Overview of Current Practice and Future Needs. *Journal of Environmental Engineering*, vol 135 (3), ss. 109- 117. Tillgänglig: <http://ascelibrary.org/action/showAbstract?page=109&volume=135&issue=3&journalCode=joeedu> [2010-05-19]
- Ericsson, T. (2009). *Växtbiologi*. Stockholm: Riksförbundet Svensk trädgård.
- Einar Mattsson (2013). *Brofästet*. Tillgänglig: <http://www.einarmattsson.se/Vara-Fastigheter--Projekt/Pagaende-och-planerade-bostader/Brofastet/> [2013-05-28]
- Gunne, N. (2011). Landskapet först. *Arkitekten*, nr 6-7, ss. 30-35.
- Lagerström, T. & Elg, R. (2012). *Växtlista 2*. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet, Ultuna.
- Lantmäteriet (2013). *Kartor, flygbilder och ortnamn*. Tillgänglig: <http://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/Kartor-flygbilder-och-ortnamn/> [2013-04-22]
- Lönngren, G. (2001). *Vatten i dagen – exempel på ekologisk dagvattenhantering*. Alnarp: Movium.
- Malmö stad (2006). *Miljösatsningar på Bo01 i Malmö – faktablad*. Tillgänglig: [http://www.malmo.se/download/18.5d8108001222c393c008000142374/fb\\_total\\_webb\\_final\\_070122.pdf](http://www.malmo.se/download/18.5d8108001222c393c008000142374/fb_total_webb_final_070122.pdf)
- Malmö stad (2009). *Stad för människan och miljön*. Tillgänglig: <http://www.malmo.se/Medborgare/Stadsplanering--trafik/Stadsplanering--visioner/Utbbyggnadsomraden/Vastra-Hamnen/Samlade-Skrifter/Stad-for-manniskan-och-miljon.html>
- NCC (2014). *Norra Djurgårdsstaden Västra, Stockholm*. Tillgänglig: <http://www.ncc.se/vara-projekt/norra-djurgardsstaden-vastra-stockholm/> [2014-10-20]
- Oscar Properties (2013). *Brofästet*. Tillgänglig: <http://www.oscar-properties.se/projects/brofastet.html> [2013-05-28]
- Rosenbergs arkitekter (2013). *Brofästet*. Tillgänglig: <http://www.rosenbergs.se/projektarkiv/bostader/brofastet/> [2013-05-28]
- SMHI (2013a). Tillgänglig: <http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/2.1353/monYrTable.php?month=13&par=tmpYr> [2013-05-18]
- SMHI (2013b). Tillgänglig: <http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/2.1353/monYrTable.php?month=13&par=nbdYr> [2013-05-18]
- Stockholms stad (2005). *Dagvattenstrategi för Stockholm Stad*. Tillgänglig: <http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/gc/8/Stormwater%20strategy.pdf> [2013-05-19]
- Stockholms stad (2011a). *Norra Djurgårdsstaden – Dagvattenstrategi, Hjorthagen*. Tillgänglig: <http://www.stockholm.se/PageFiles/270359/NDS%20BROF%C3%84STET/Dagvattenstrategi%20f%C3%B6r%20Norra%20Djurg%C3%A5rdsstaden%201%200%20111007.pdf> [2013-05-19]
- Stockholms stad (2011b). *Norra Djurgårdsstaden – Grönytefaktor, Hjorthagen*. Tillgänglig: [http://www.stockholm.se/PageFiles/270359/NDS%20BROF%C3%84STET/Gr%C3%B6nytefaktor%20f%C3%B6r%20Norra%20Djurg%C3%A5rdsstaden%20Basdokument%20version%202%200\\_111111.pdf](http://www.stockholm.se/PageFiles/270359/NDS%20BROF%C3%84STET/Gr%C3%B6nytefaktor%20f%C3%B6r%20Norra%20Djurg%C3%A5rdsstaden%20Basdokument%20version%202%200_111111.pdf) [2013-05-19]
- Stockholms stad (2013a). *Vår vision*. Tillgänglig: <http://www.stockholm.se/OmStockholm/Vision-2030/> [2013-05-10]
- Stockholms stad (2013b). *Hållbar stadsutveckling*. Tillgänglig: <http://bygg.stockholm.se/Alla-projekt/norra-djurgardsstaden/Miljostadsdel/> [2013-05-10]
- Stockholms stad (2013c). *Klimatanpassad och grönskande stads-miljö*. Tillgänglig: <http://bygg.stockholm.se/Alla-projekt/norra-djurgardsstaden/Miljostadsdel/Klimatanpassning/> [2013-05-10]
- Stockholm vatten (2009). *Husarviken*. Tillgänglig: <http://www.stockholmrvatten.se/Vattnets-vag/Sjovard/Skargarden/Husarviken/> [2013-05-10]
- SWECO (u.å.). *Curves i Tyresö med Portland som inspiration*. [opublicerat manuskript].
- SWECO (2012a). *Design av Curb extensions i Tyresö*. [opublicerat manuskript].
- SWECO (2012b). *Fullskaleförsök med pimpstensjord och nedsänkta växtbäddar*. Stockholm: SWECO. [opublicerat manuskript].
- The Prince George's County (2007). *Bioretention Manual*. Maryland, Environmental Services Division & Department of Environmental Resources. Tillgänglig: [http://www.prince-georgescountymd.gov/Government/AgencyIndex/DER/ESG/Bioretention/pdf/Bioretention%20Manual\\_2009%20Version.pdf](http://www.prince-georgescountymd.gov/Government/AgencyIndex/DER/ESG/Bioretention/pdf/Bioretention%20Manual_2009%20Version.pdf) [2013-05-19]
- URBIO (2013a). *Blå band – regnträdgårdar på Sveavägen*. Tillgänglig: <http://www.URBIO.se/portfolio-items/bla-band-regn-tradgardar-pa-sveavagen/> [2013-05-19]
- URBIO (2013b). *Idéprojekt & verktygslåda*. Tillgänglig: <http://www.URBIO.se/om-URBIO/> [2013-05-19]
- URBIO (2013c). *Tektonisk, myllergenererande kajpromenad*. Tillgänglig: <http://www.URBIO.se/portfolio-items/tektonisk-myllergenerande-kajpromenad/> [2013-05-20]
- Veg Tech (u.å.). *Rain Gardens*. Tillgänglig: <http://www.vegtech.se/sv/vaxter-for-vattenmiljoer/hur-anvands-vara-produkter-/rain-gardens.aspx> [2013-05-19]
- Åbo Akademi (2013). *Metodikövningar*. Tillgänglig: <http://users.abo.fi/mlagersp/Metodikovningar131108.pdf> [2014-09-29]